

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **04244358 A**

(43) Date of publication of application: **01.09.92**

(51) Int. Cl.

**B23Q 41/08**  
**B23P 21/00**  
**B23P 21/00**  
**B62D 65/00**  
**G05B 15/02**

(21) Application number: **03011063**

(22) Date of filing: **31.01.91**

(71) Applicant: **TOYOTA MOTOR CORP**

(72) Inventor: **FUTAMURA YOSHIZUMI**

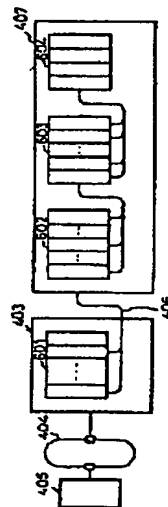
**(54) PRODUCTION CONTROL DEVICE**

(57) Abstract:

**PURPOSE:** To provide a control device possible to supply parts synchronously with production of a main line by considering a differential lead time due to a specification difference between products and between the parts, in the case of the control device for a production line.

**CONSTITUTION:** A lead time by a specification difference between products is adjusted by a vehicle information shifter 601 constituted in a vehicle information computer 403, a part production amount is adjusted by a half-finished delay shifter 601 constituted in a half-finished control computer 407, and a lead time by a specification difference between parts is adjusted by a part information shifter 603 and fed to an output shifter 604. In this way, a part can be supplied accurately synchronously with production of a main line.

COPYRIGHT: (C)1992,JPO&Japio



特開平4-244358

(43) 公開日 平成4年(1992)9月1日

(51) Int. Cl. <sup>3</sup>	発明記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 2 3 Q 41/08		A 8107-3C		
B 2 3 P 21/00	3 0 3	A 9135-3C		
	3 0 7	P 9135-3C		
B 6 2 D 65/00		M 8309-3D		
G 0 5 B 15/02		Z 7740-3H		

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平3-11063

(22) 出願日 平成3年(1991)1月31日

(71) 出願人 000003207

トヨタ自動車株式会社

愛知県豊田市トヨタ町1番地

(72) 発明者 二村 好純

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(74) 代理人 弁理士 青木 朗 (外4名)

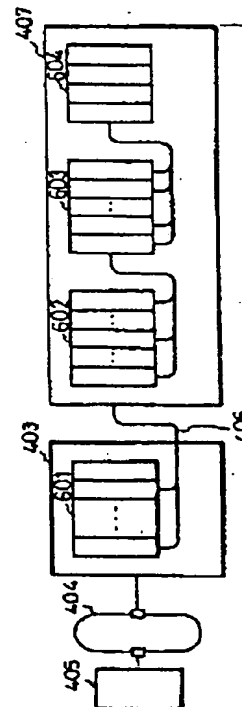
(54) 【発明の名称】 生産制御装置

(57) 【要約】

【目的】 本発明は生産ラインの制御装置に関し、製品と部品の仕様差によるリードタイムの差を考慮することによりメインラインの生産と同期して部品を供給することの可能な制御装置を提供することを目的とする。

【構成】 車両情報コンピュータ403中に構成された車両情報シフタ601により製品の仕様差によるリードタイムが調整され、仕掛管理コンピュータ407中に構成された仕掛ディレイシフタ601により部品生産量が調整され、部品情報シフタ603により部品の仕様差によるリードタイムが調整され、出力シフタ604に送られる。これによりメインラインの生産と正確に同期して部品を供給することができる。

自動車生産ラインに適用した場合の構成図



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 メインライン上の各製品に固有のデータを読み取り、製品情報を出力する製品情報処理手段と、該製品情報処理手段の出力である製品情報を読み取り部品情報を出力する部品情報処理手段と、該部品情報処理手段の出力である部品情報をその入力順に記憶し順次出力する部品情報出力手段と、 かなる生産制御装置であって、前記製品情報処理手段および部品情報処理手段のそれぞれが、複数のデータエリアからなるデータを所定のゲージに取り込み、取り込まれたデータを順次後段のゲージにシフトするシフトブロックと、各ゲージに存在するデータの特定されたデータエリアに収納されている値を読み取るリードブロックと、各ゲージに対応する設定値を設定するセットブロックと、リードブロックにより読み取られた値とセットブロックにセットされた設定値とが一致した場合にそのゲージに存在するデータ全体を取り出すアウトプットブロックと、から構成され、前記部品情報出力手段が複数のデータエリアからなるデータを所定のゲージに取り込み、取り込まれたデータを順次後段のゲージにシフトするシフトブロックから構成され、前記製品情報処理手段のセットブロック中の製品種類に対応したリードタイムとメインラインのタクトタイムから決定される所定の位置にリードタイムの短い製品種類に対応するデータから優先的に読み取られるように製品種類判別値をセットし、前記部品情報処理手段のセットブロック中の部品種類に対応したリードタイムとメインラインのタクトタイムから決定される所定の位置にリードタイムの長い部品種類に対応するデータから優先的に読み取られるように部品種類判別値をセットすること、を特徴とする生産制御装置。

【請求項2】 メインライン上の各製品に固有のデータを読み取り製品情報を出力とする製品情報処理手段と、該製品情報処理手段の出力である製品情報を読み取り仕掛け情報を出力する仕掛けディレイ処理手段と、該仕掛けディレイ処理手段の出力である仕掛け情報を読み取り部品情報を出力する部品情報処理手段と、該部品情報処理手段の出力である部品情報をその出力順に記憶し順次出力する部品情報出力手段と、 かなる生産制御装置であって、前記製品情報処理手段は製品種類に対応したリードタイムとメインラインのタクトタイムに基づいてリードタイムの短い製品種類に対応するデータから優先的に読み取られるように構成され、前記仕掛けディレイ処理手段は製品種類に対応した生産量に基づいて生産量の少ない製品種類に対応するデータから優先的に読み取られるように構成され、前記部品情報処理手段は部品種類に対応したリードタイムとメインラインのタクトタイムに基づいてリードタイムの長い部品種類に対応するデータから優先的に読み取られるように構成される、ことを特徴とする生産制御装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は生産ラインの制御装置に係わり、特に複数の部品を組み立てて1つの製品を組み立てる生産ラインの制御装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 従来複数の部品を組み立てて1つの製品を組み立てる生産ラインの管理方法としては、メインラインで部品が必要となる時に必要個数の部品が確保できるようにメインラインの進行に同期させて部品の組み立てを開始するようにするいわゆる同期方式が周知である。

【0003】 この方式はその部品を必要とする製品が取り付け工程よりその部品のリードタイム相当前の工程に到達した時に、その部品の生産を開始する生産方式である。しかしながらこの方式においては1つの部品生産ラインで複数種類の部品を生産する場合あるいはメインラインで組み立てられる製品が複数種類あり種類によってリードタイムが異なる場合には、同期をとることが困難となることがある。

【0004】 特に製品不良が発生し、リードタイムが変動した場合には同期をとることは一層困難となる。この点を解決するためにいわゆるカンバン方式が実用化されている。この方式は部品にカンバンをつけ、メインラインで部品を使用する場合にはカンバンをとりはずして回収する。

【0005】 そして部品生産ラインでは回収されたカンバンに従って部品を生産するものである。しかしながらカンバン方式においては部品を製品に取り付けるメインラインが部品を一樣な周期で引き取らない状態においては部品の貯蔵個数を多くしなければならず、結果として貯蔵場所が大きくなるという問題が生じる。

【0006】 この点を解決するために生産ラインをコンピュータにより制御することによって対応するものが提案されている（例えば特願平2-38193）。

## 【0007】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら一般にコンピュータを使用して生産ラインを制御するものにおいてはバッファに記憶したデータ（メインラインの着工時刻、リードタイムなど）をフローチャートで表現される条件判別処理によって処理しているものが大部分であるため、処理が複雑であり、判別条件あるいは生産ラインの変更によってプログラム自体の改造が必要となる場合には変更に多大の時間がかかる。

【0008】 また部品生産ラインの生産の進捗に合せて優先度の高い順に部品の生産が開始されるために、部品生産ラインが渋滞した場合には遅れの検出・管理が困難であり、逆に部品生産ラインが進みすぎる場合には部品を作りすぎて、つねに適正な在庫を確保しつつ適正な生産をおこなうことができない。さらにメインラインにおいてリードタイムが不良製品の手直しなどによって変動

する場合に、例えば最短のリードタイムを基準にデータの設定を行う場合には、手直しによりリードタイムが長くなった製品に対応する部品の貯蔵個数が増加することになる。

【0009】本発明は上記問題点に鑑みなされたものであって1つのメインライン毎にモジュール化された構造を有しラインの変更に柔軟に対処できるばかりでなく、必要な部品を必要なときに生産することを可能とし、メイン生産ラインとの同期を容易に達成できる生産ラインの制御装置を提供することにある。

#### 【0010】

【課題を解決するための手段】図1は第1の発明に係る生産制御装置の基本構成図であり、図2は製品情報処理手段および部品情報処理手段の基本構成図である。第1の発明に係る生産制御装置は、メインライン上の各製品に固有のデータを読み取り製品情報を出力する製品情報処理手段101と、製品情報処理手段の出力である製品情報を読み取り部品情報を出力する部品情報処理手段103と、部品情報処理手段の出力である部品情報をその入力順に記憶し順次出力する部品情報出力手段104とからなり、製品情報処理手段および部品情報処理手段のそれぞれが複数のデータエリアからなるデータを所定のゲージに取り込み取り込まれたデータを順次後段のゲージにシフトするシフトブロック210と、各ゲージに存在するデータの特定されたデータエリアに収納されている値を読み取るリードブロック220と、各ゲージに対応する設定値を設定するセットブロック230と、リードブロックにより読み取られた値とセットブロックにセットされた設定値とが一致した場合にそのゲージに存在するデータ全体を取り出すアウトプットブロック240とから構成され、部品情報出力手段が複数のデータエリアからなるデータを所定のゲージに取り込み、取り込まれたデータを順次後段のゲージにシフトするシフトブロックから構成され、製品情報処理手段のセットブロック中の製品種類に対応したリードタイムとメインラインのタクトタイムから決定される所定の位置にリードタイムの短い製品種類に対応するデータから優先的に読み取られるように製品種類判別値をセットし、部品情報処理手段のセットブロック中の部品種類に対応したリードタイムとメインラインのタクトタイムから決定される所定の位置にリードタイムの長い部品種類に対応するデータから優先的に読み取られるように部品種類判別値をセットする。

【0011】図3は第2の発明に係る生産制御装置の構成図であって、メインライン上の各製品に固有のデータを読み取り製品情報を出力とする製品情報処理手段301と、製品情報処理手段301の出力である製品情報を読み取り仕掛け情報を出力する仕掛けディレイ処理手段302と、仕掛けディレイ処理手段302の出力である仕掛け情報を読み取り部品情報を出力する部品情報処理

手段303と、部品情報処理手段303の出力である部品情報をその出力順に記憶し順次出力する部品情報出力手段304からなり、製品情報処理手段301は製品種類に対応したリードタイムとメインラインのタクトタイムに基づいてリードタイムの短い製品種類に対応するデータから優先的に読み取られるように構成され、仕掛けディレイ処理手段302は製品種類に対応した生産量に基づいて生産量の少ない製品種類に対応するデータから優先的に読み取られるように構成され、部品情報処理手段303は部品種類に対応したリードタイムとメインラインのタクトタイムに基づいてリードタイムの長い部品種類に対応するデータから優先的に読み取られるように構成される

#### 【0012】

【作用】第1の発明においては、製品情報処理手段において製品種類毎の仕様差に起因するリードタイムに応じて製品情報が並び代えられ、部品情報処理手段において部品の仕様差に起因するリードタイムの差に応じて部品情報が並び代えられ、製品および部品の仕様差を加味した部品生産指令が出力される。

【0013】また第2の発明においては、さらに仕掛けディレイ処理手段によりメインラインに供給される部品の生産量が加味され、部品の在庫を必要最小限とする。

#### 【0014】

【実施例】図4は本発明に係る生産制御装置を自動車の生産ラインに適用した場合の構成図であって、生産ラインの一部に車体を塗装するメインライン401と部品であるバンパを生産するバンパ生産ライン402とを含む。メインライン401の塗装工程4011の入り口にはライン上の各車体に取り付けられた磁気カードに記録されたポデナンバを読み取る読み取り装置4012が設置されている。

【0015】読み取り装置4012で読み取られたポデナンバは上位バス404を経由してアセンブリラインコントロールコンピュータ405に伝送されてポデナンバをキーワードとして車体の塗装仕様とフロントおよびリヤバンパの仕様が読み取られ、車両情報コンピュータ403へ送られる。図5はこれらの仕様を1つのデータとして表した車両情報の構成図の1例であって、第0ビット目から第5ビット目にポデナンバが、第29ビット目から第38ビット目までにフロントバンパの仕様が、第39ビット目から第48ビット目までにリアバンパの仕様が、第50ビット目にツートンカラーが否かを表す情報が記憶されている。

【0016】なお車体の塗装仕様およびバンパ仕様は車体に取り付けられた磁気カードに直接記録されていてアセンブリラインコントローラを介せず直接データが得られるものであってもよいし、記録媒体は磁気カードでなくリモートID、バーコードその他のものであってもよい。第6図は本発明に係る生産制御装置を本実施例に

適用した場合の構成図であって、車両情報コンピュータ403中に製品情報処理手段に相当する車両情報シフト601が構成され、仕掛管理コンピュータ407中に仕掛けディレイ処理手段に相当するディレイシフト602、部品情報処理手段に相当するパンパシフト603および部品情報出力手段に相当する出力シフト604が構成される。

【0017】以下説明を簡明にするために車体の塗装種類はモノカラーとツートンカラーの2種類、パンパの種類もモノカラーとツートンカラーの2種類を対象とす\*10

$$n = (T2 - T1) / Tt + 1$$

ただしT2は車体をツートンカラー塗装するのに要する時間

T1は車体をモノカラー塗装するのに要する時間

Ttはメインラインのタクトタイム

ここでデータは一定間隔Tc毎にシフトをシフトするので、モノカラー仕様の場合にはデータが直ちに読み取られ、ツートンカラーの場合はn×Tc時間後にデータが読み取られる。

【0019】本実施例においては新たな車両情報の入力とともにシフトをシフトすることとしているためTc=Ttとなる。ツートンカラーの塗装は車両を2回以上メインラインで塗装する必要があるモノカラーの車両に比較して長いリードタイムを要することとなるため、車両の仕様によりリードタイムが相違することとなる。

【0020】従って単純に車両情報の入力順に部品の生産に着手するとメインラインと部品生産ラインとの正確な同期ができない。この点を解決するために車両情報シフトにより製品の仕様差によるリードタイムの差によって車両情報の順序を入れ替えてメインラインと部品生産ラインの正確な同期を可能としている。

【0021】本実施例においてはツートンカラーの車両用のパンパに対する仕掛け指示はツートンカラーとモノカラーの塗装工程のリードタイム差に相当する分だけ遅れたタイミングで発生することとなり、車両とパンパの正確な同期を実現している。なおデータは読み取られても消去されずそのままシフトを続ける。

【0022】第1のゲージと第nのゲージで同時にデータが読み取られる場合も発生するがこの場合は2つあるいは3つ以上のデータが同時に出力されてもよい。車両情報シフト601で読み取られたデータは下位バス406を経由して仕掛管理コンピュータ407に伝送され、ディレイシフト602に入力される。このディレイシフト602はメインラインに供給される部品の在庫量を減少することを目的とする。

【0023】即ち生産量の多いパンパ、例えば標準仕様のパンパは手直しなどによる車体のリードタイムのバラツキの平均値に相当するタイミングで生産に着手すれば車両が最短のリードタイムで製作された場合であつても、必要最小限の在庫を確保しておけばよい。これに

\*る。車両情報シフト601は車体の塗装がモノカラーの場合とツートンカラーの場合とのリードタイムの差を調整することを目的とする。即ち車両情報シフト601のリードブロックにおいてデータの第50ビット目をよみとり、第50ビット目の記憶値がモノカラーであることを示す“0”であればそのデータ全体が第1ゲージから読み取られ、第50ビット目の記憶値がツートンカラーであることを示す“1”であれば第nゲージから読み取られるようにセットブロックの設定値を定める。

【0018】なおnの値は次式から求める。

$$(1)$$

し生産量が少なくかつ種類の多い特殊仕様のパンパを常時ストックしておくことは結果的に在庫の総量を増やすこととなるため、車両の最短のリードタイムに同期したタイミングで生産に着手する。

【0024】図7は塗装工程入口からパンパ取付けまでの車両のリードタイムの分布を示すグラフであつて、縦軸に度数、横軸に時間をとる。このグラフによれば最短のリードタイムはTrであり、平均的にはTr+Tmのリードタイムを要することが示されている。表1は車両仕様とその車両のリードタイム区分を示す表であつて、リードタイムインデックス1は多量生産品、2は中量生産品、3は少量生産品であることを表す。

【0025】

【表1】

車両仕様とリードタイムインデックス

車両仕様	リードタイムインデックス
521191A20082	3
521191A22082	1
521591272082	3
521591A31004	1
521011208004	1
521011208018	1
521011208031	1
521011208034	1
521191A62004	2

【0026】そして例えば多量生産品に対しては遅れをリードタイムのバラツキの平均値に、中量生産品に

では遅れをバラツキの平均値の半分に、そして少量生産品に対しては遅れをゼロに設定する。即ち少量生産のバンパと判断されたときには第1番目のゲージからデータ\*

$$m2 = Tm \cdot 2 / (2 \cdot Tt) + 1$$

番目のゲージからデータが読み取られるものとする。そ

$$m1 = Tm \cdot 2 / Tt + 1$$

番目のゲージからデータが読み取られるものとする。

【0028】(2)および(3)式における2倍は1つの車両について2本のバンパが必要であることを示しており、(2)式で1/2しているのは中程度の生産量のバンパに対しては、最短のリードタイムに対して $Tm/2$ の遅れを得るためである。この結果生産量の少ないバンパは車両の生産に対して遅れなく生産に着手し、生産量が多くなるに従って車両のリードタイムに対して仕掛かり指示を遅らすことにより全体として在庫量を必要最

$$k = (Tb2 - Tb1) / Tt \times 2 + 1$$

ここで $Tb2$ はツートンカラーのバンパのリードタイム

$Tb1$ はモノカラーのバンパのリードタイム

$Tt$ はタクトタイムである。

そしてバンパ情報シフトにおいては、第 $k$ 番目のゲージからモノカラーのバンパのデータが読み出され、第1番目のゲージからツートンカラーのバンパに対応するデータが読み出される。

【0031】なおモノカラー、ツートンカラー以外の特殊仕様に対応できるように前段にゲージを追設するようにすることもできる。この場合はモノカラーのデータを★

$$h = \{ (T1 - Tb1) \times 2 / Tt + 1 \} - kmax \quad (5)$$

ここで $T1$ はモノカラーの車体の塗装リードタイム

$Tb1$ はモノカラーのバンパの生産リードタイム

$kmax$ はバンパ情報シフトのゲージ数の最大値であり、2倍は1つの車体にフロントおよびリヤバンパの2本が必要であることを意味する。

【0033】そしてこの出力シフト604にはバンパ生産ラインで生産されるべきバンパの仕様が生産順にシフトされて行き、この出力をバッファ4021を介して指示端末4022へ伝送することにより、所定のタイミングに所定の仕様のバンパを生産することが可能となる。即ちバッファ4021の蓄積量の増加は部品生産の遅れを意味し、バッファ4021が空になれば部品を生産する必要のないことを意味する。

【0034】バンパ生産ラインが手待の状態にあっては、出力シフト604を順次先読みすることによって管理下での先行生産を行うことが可能である。なお上記説明においてはリードブロック220に読み込まれたデータの値とセットブロック230にセットされた値とを直接比較することとしているが、読み込まれたデータを引数として新たなデータを読み出し、この新たなデータとセットされた値とを比較することもできる。

【0035】上記説明ではメインラインが1つの場合を説明したが複数個のメインラインがある場合には上記4

\*が読み取られるようにデータを設定する。

【0027】中量生産のバンパと判断されたときには、

(2)

して多量生産のバンパと判断されたときには、

(3)

※小限とすることが可能となる。

【0029】このディレイシフト602から読み取られたデータは、同じ仕掛管理コンピュータ407内に構成されたバンパ情報シフト603に伝送される。このバンパ情報シフト603はツートンカラーとモノカラーとのリードタイムを調整するためのものであり、本実施例においてはバンパ情報シフトのゲージ数 $k$ は以下の式から決定する。

【0030】

(4)

★読み出すゲージとツートンカラーのデータを読み出すゲージの差を $k$ とし、ツートンカラーのデータを読み出すゲージの前にツートンカラーのバンパのリードタイムと特殊仕様のバンパのリードタイムとの差から定まる数のゲージを追設する。

【0032】バンパ情報シフト603から出力されたデータは同じく仕掛管理コンピュータ407内に構成された出力シフト604に伝送される。この出力シフト604のゲージの数 $h$ は次式により決定する。

つのシフトから構成される生産制御装置をメインラインに対応して設置すればよい。また部品生産ラインが複数ある場合にも部品情報処理手段の出力を各部品生産ライン毎に振り分けることにより対応可能である。

【0036】さらに鋼鉄等の材料は製品が生産ラインに乗る以前に手配しなければならないが、本発明による生産制御装置内に実際に製品が生産ラインに乗る以前の工程のシミュレータを構築することによって適切なタイミングで適切な量の材料等を手配するように使用することも可能である。なお部品種類により生産量に大きな相違がなく部品の在庫量を適切な範囲に維持できる場合は仕掛けディレイは必ずしも設置しなくてもよい。

【0037】また上記説明においては生産制御装置をコンピュータの中にソフトウェア的にシフトを構成する場合を示しているが、ハードウェアによるシフトの組み合わせにより本生産制御装置を構成することもできる。

【0038】

【発明の効果】本発明によれば製品種類に起因するリードタイムの差、部品種類に起因するリードタイムの差および製品種類毎の生産量を考慮してメインラインに部品を供給できるだけでなく、部品の在庫数量を総量として最小に維持しつつ最適なタイミングでメインラインに部品を供給することができる。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】 図1は第1の発明に係る生産制御装置の基本構成図である。

【図2】 図2は第1の発明に係る生産制御装置の中の情報処理手段の基本構成図である。

【図3】 図3は第2の発明に係る生産制御装置の基本構成図である。

【図4】 図4は自動車の生産ラインの構成図である。

【図5】 図5はデータの構成図である。

【図6】 図6は自動車の生産ラインに適用した場合の構成図である。

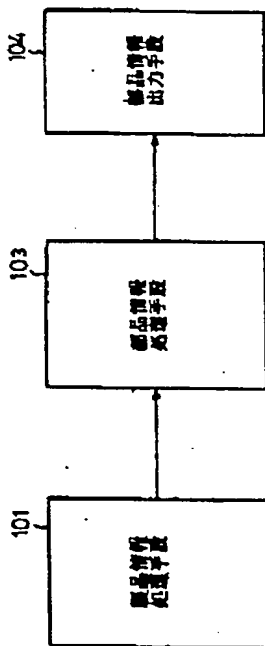
【図7】 図7は車両の生産に要するリードタイムの分布を示すグラフである。

## 【符号の説明】

- 101…製品情報処理手段
- 103…部品情報処理手段
- 104…部品情報出力手段
- 210…シフトブロック
- 220…リードブロック
- 230…セットブロック
- 240…アウトプットブロック
- 301…製品情報処理手段
- 302…仕掛けディレイ処理手段
- 303…部品情報処理手段
- 304…部品情報出力手段

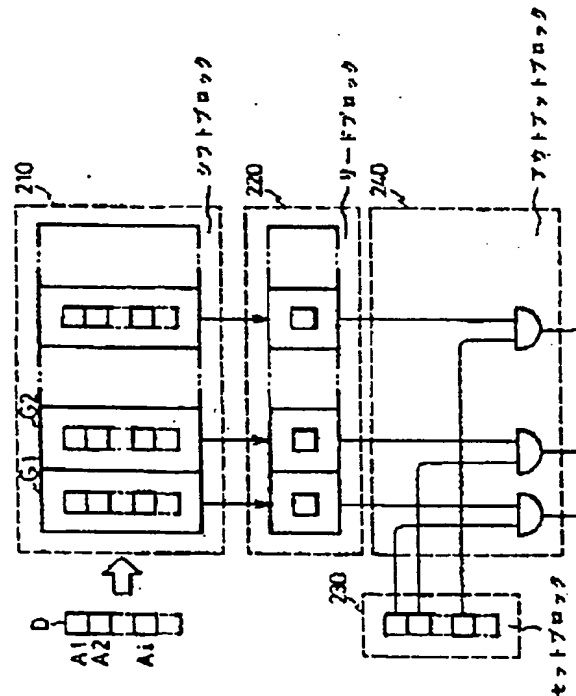
【図1】

第1の発明の基本構成図



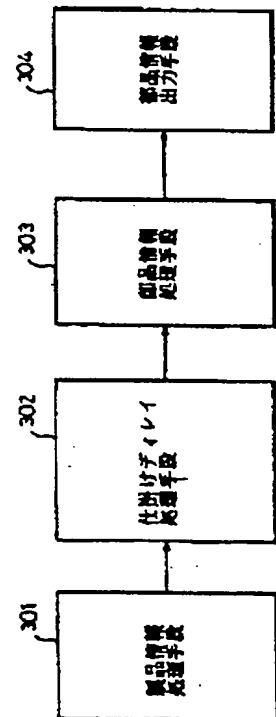
【図2】

情報処理手段の基本構成図



【図3】

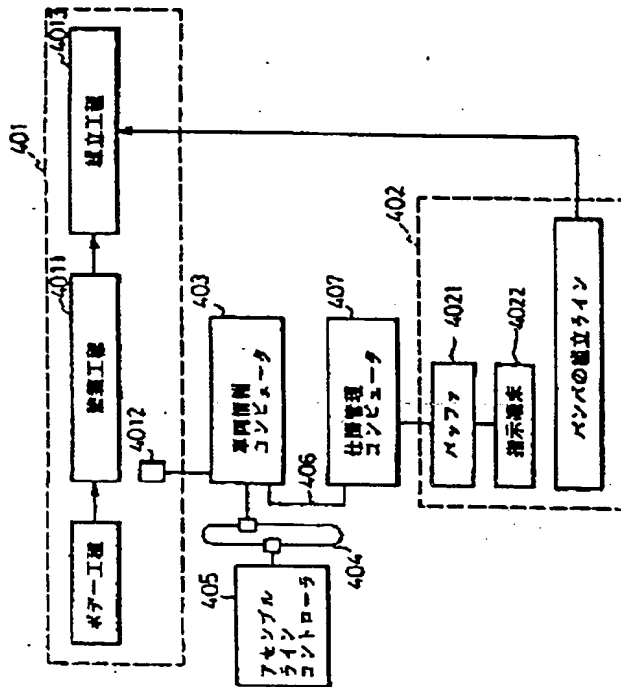
第2の発明の基本構成図





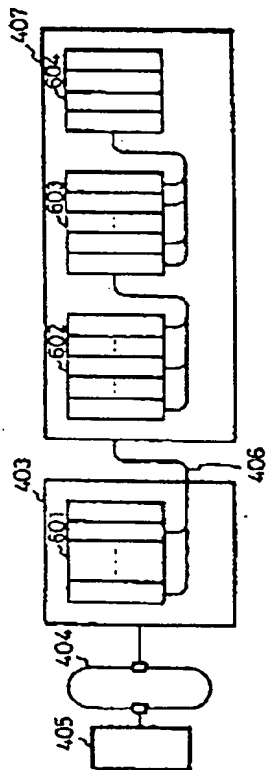
【圖 5】

## 日独軍の生産ラインの構成図

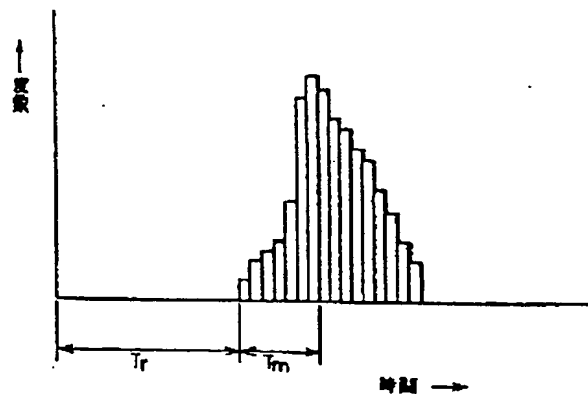


【图 6】

自動車生産ラインに適用した場合の構成図



ポンパ生産に要するリードタイム分布



【圖 7】

